

Capítulo 1

Uma proposta didática para o ensino de perímetro e área no ensino fundamental II

Ma. Debora Simone Ferreira de Queiroz Araujo¹

Dra. Anete Soares Cavalcanti²

Resumo: A Geometria é, sem dúvida, uma das partes mais fascinantes da Matemática. Sua integração com a Álgebra e a Aritmética torna essa unidade temática ainda mais envolvente, mas esse fascínio não é vivido pelos alunos do Ensino Fundamental II, pois, para a sua maioria, a Geometria tem se tornado uma inimiga, que traz consigo dificuldades e barreiras na aprendizagem. Diante dessa situação, viemos propor, com este trabalho, uma Sequência Didática para o ensino de Perímetro e Área das Figuras Planas no Ensino Fundamental II, baseada em oficina de construções, medições de contornos e uso de geoplanos, buscando tornar a aprendizagem mais significativa. A opção pelos conteúdos de Perímetro e Área das Figuras Planas se deu devido à unidade temática de Geometria ser revisada no

¹Professora da Rede Estadual de Educação de Pernambuco e da Rede Municipal de Camocim de São Félix - PE, debora_simone@hotmail.com

²Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, anete.soares@ufrpe.br

segundo semestre nas turmas do 9º ano da Escola pesquisada e ao fato de que esses conteúdos têm tido baixo índice de acertos na Prova Brasil e em outras avaliações externas.

Palavras-chave: Perímetro; Área; Figuras Planas; Oficina; Sequência Didática.

1.1 Introdução

As dificuldades que norteiam o ensino da Matemática têm sido observadas em muitas situações, como na retenção de alunos nas suas séries, em avaliações nacionais (Prova Brasil e SAEPE - Sistema de Avaliação da Educação de Pernambuco) e também nas avaliações internacionais, como o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), no qual o Brasil se encontra entre os 10 piores desempenhos do mundo em Matemática (MORENO; OLIVEIRA, 2019).

A necessidade de inovação nas aulas de Matemática, buscando motivar o aluno de forma que este se torne protagonista e interaja no processo de aprendizagem, bem como o desenvolvimento de conhecimentos básicos que são requisitos em sua série/ano para uma aprendizagem eficaz, têm sido o anseio de muitos professores.

Segundo a BNCC, o Ensino Fundamental deve ter compromisso com o "letramento matemático",

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BRASIL, 2018, p. 266).

Esse letramento matemático busca desenvolver no aluno a junção das competências e habilidades necessárias à Matemática, sendo aferido em

diversas avaliações como a avaliação do PISA, conforme sua matriz de 2012.

A Geometria, uma das cinco unidades temáticas que compõem o ensino da Matemática no Ensino Fundamental, conforme a BNCC, “envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2018). Logo, contemplar todo esse “amplo conjunto de conceitos” não tem sido uma tarefa fácil, seja pelas dificuldades apresentadas pelos alunos ou mesmo de professores nessa área de ensino, seja pelo extenso currículo de cada ano/série, seja pelas lacunas existentes na vida escolar de alunos e professores.

Outra indicação da BNCC para o ensino da Geometria é que ele não fique inserido apenas ao uso de fórmulas e seus respectivos cálculos,

Assim, a Geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas sobre relações de proporcionalidade em situações relativas a feixes de retas paralelas cortadas por retas secantes ou do teorema de Pitágoras. A equivalência de áreas, por exemplo, já praticada há milhares de anos pelos mesopotâmios e gregos antigos sem utilizar fórmulas, permite transformar qualquer região poligonal plana em um quadrado com mesma área (é o que os gregos chamavam “fazer a quadratura de uma figura”). Isso permite, inclusive, resolver geometricamente problemas que podem ser traduzidos por uma equação do 2º grau (BRASIL, 2018, p. 272).

Portanto, a experimentação e a construção de atividades que possibilitem ampliar o conhecimento do aluno tornam-se ainda mais atual. Diante disso, os conteúdos escolhidos para a pesquisa foram Perímetro e Área de Figuras Planas e o público-alvo para vivência da Oficina foram os alunos do Reforço Escolar. Na Escola onde foi feita a pesquisa, os alunos que apresentam baixo rendimento escolar são encaminhados para o Reforço, aulas que acontecem duas vezes na semana, com duração de 1 (uma) hora cada

aula no contra-turno. Nelas, são averiguadas as dificuldades dos alunos e são organizadas atividades para facilitar a aprendizagem e melhorar o desempenho dos mesmos junto às suas turmas.

Para avaliar a Oficina, aplicamos um Pré-Teste com 10 (dez) questões de Perímetro e Área das Figuras Planas, retiradas das avaliações anteriores do SAEPE, com as duas turmas das quais os alunos do Reforço Escolar participam, para que pudéssemos mensurar o nível dos alunos. E, após a aplicação da Oficina, um Pós-Teste, com o mesmo público envolvido.

Esse artigo é um recorte da dissertação de Araujo (2020), cujo objetivo é apresentar uma Sequência Didática a ser utilizada para o ensino de Perímetro e Área de Figuras Planas por professores do Ensino Fundamental II. Sendo ressaltado, como objetivo específico, o envolvimento de atividades práticas para consolidação dos conceitos de Perímetro e Área das Figuras Planas.

O artigo possui quatro seções, as duas primeiras trazem um breve histórico sobre a Geometria e a Geometria Euclidiana. A terceira traz uma Sequência Didática para o Ensino de Perímetro e Área de Figuras Planas aplicada com os alunos do Reforço Escolar de duas turmas do 9^o ano, sendo baseada em atividades de construção e medição de figuras planas. Na quarta, sintetizamos os resultados observados na aplicação da Oficina e fizemos uma comparação entre o Pré-Teste e o Pós-Teste.

1.2 Fundamentos teóricos e metodológicos

1.2.1 A geometria - breve histórico

Segundo Boyer, afirmar sobre a origem da Geometria é muito arriscado, pois os primórdios desse assunto são mais antigos do que a arte de escrever, uma vez que a origem da Geometria foi dada por Heródoto e Aristóteles à civilização egípcia. Ainda conforme Boyer, "Heródoto mantinha que a geometria se originava no Egito, pois acreditava que tinha surgido da necessidade prática de fazer novas medidas de terras após cada inundação anual no vale do rio", diferente do pensamento de Aristóteles que "achava que a existência no Egito de uma classe sacerdotal com lazeres é que tinha

conduzido ao estudo da geometria"(1974, p. 5).

As ideias de Heródoto e Aristóteles concordam que os egípcios foram os primeiros a utilizar a Geometria, mas divergem quanto à origem. Não podemos contradizê-los nem reafirmá-los, mas podemos pensar que a origem da Geometria se deu bem antes dos egípcios. O homem neolítico talvez não tivesse a necessidade de remarcar suas propriedades, talvez também não tivesse lares sacerdotais, mas seus desenhos e figuras sugerem uma preocupação com as relações espaciais, conforme Boyer (1974).

Vinda do Egito, a Geometria teria chegado até a Grécia no século 5 a.C. por Tales de Mileto, segundo Bicudo (2009). No Egito e na Babilônia, o critério de verdade era a experiência, ou seja, acreditava-se naquilo que a pessoa via. Mol (2013) ressalta que foram as necessidades práticas que serviram de estímulo para o desenvolvimento da matemática egípcia. Essas experiências eram repassadas por meio de registros, como o célebre *Papiro de Rhind*, datado de cerca de 1650 a.C., que contém 84 problemas de geometria e de aritmética acompanhados de soluções, entre eles, o cálculo de área.

Segundo Mol, na Grécia, a Matemática “deixou de ser uma coleção de resultados empíricos e passou a ter o formato de uma ciência organizada de maneira sistemática e por elementos racionais” (2013, p. 29). Dessa forma, com os conhecimentos práticos do Egito e da Babilônia, os gregos começaram a aperfeiçoar a Geometria. Por volta de 300 a.C., Euclides fez o primeiro grande resumo dos conhecimentos matemáticos existentes na época, que estão organizados em seu livro *Os Elementos*, no qual suas “noções comuns” e seus “postulados” do Livro I são as primeiras noções geométricas que são aceitas sem contestações, e, a partir delas, são organizados e demonstrados diversos conceitos (BICUDO, 2009).

1.2.2 A geometria euclidiana

A Geometria Euclidiana está fundamentada no livro *Os Elementos* de Euclides, no qual ele demonstra 465 proposições contidas em 13 livros (capítulos) utilizando “definições”, “postulados” e “noções comuns” (também

chamadas de axiomas) e adotando o *método axiomático-dedutivo*.

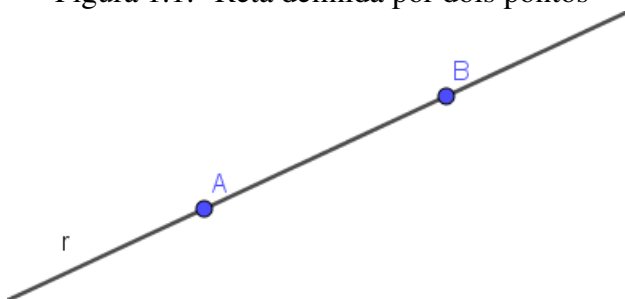
Segundo Mol (2013), Euclides utiliza a ideia de Aristóteles sobre os axiomas e os postulados, diferenciando-os em seu livro. Entretanto, hoje não fazemos distinção entre postulados e axiomas.

Segundo Aristóteles, os axiomas eram “indispensáveis de conhecer para aprender qualquer coisa”, eram verdades comuns a todos os estudos e tinham validade geral. Os postulados seriam menos óbvios, não pressupondo conhecimento prévio, uma vez que se aplicavam apenas ao objeto em estudo - a geometria, no caso. Essa ideia aristotélica é usada por Euclides ao separar seus postulados dos axiomas. A matemática moderna, no entanto, não faz distinção entre os dois conceitos (MOL, 2013, p. 48).

Como afirma Bicudo (2009), os cinco postulados nos quais se baseia a Geometria Euclidiana, na íntegra, traduzidos do grego são:

- **1º Postulado** *Fique postulado traçar uma reta a partir de todo ponto até todo ponto.*

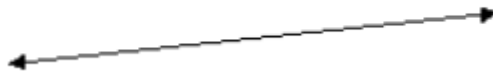
Figura 1.1: Reta definida por dois pontos



FONTE: Produzida pela autora

- **2º Postulado** *Também prolongar uma reta limitada, continuamente, sobre uma reta.*

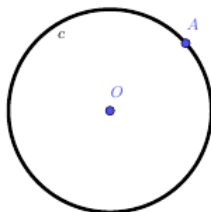
Figura 1.2: Segmento prolongado sobre reta



FONTE: Produzida pela autora

- **3º Postulado** *E, com todo centro e distância, descrever um círculo.*

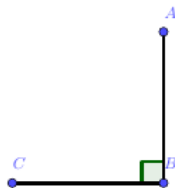
Figura 1.3: Círculo de centro e raio quaisquer



FONTE: Produzida pela autora

- **4º Postulado** *E serem iguais entre si todos os ângulos retos.*

Figura 1.4: Ângulos Retos



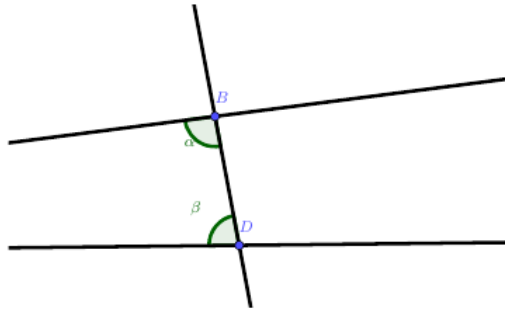
FONTE: Produzida pela autora

Na verdade, os quatro primeiros postulados não possuem alta complexidade para entendimento. Talvez, as dificuldades apresentadas pelos leitores sejam referentes ao termo *reta limitada* do **2º Postulado** e ao termo *distância* (quando trata do raio do círculo) no **3º Postulado**.

- **5º Postulado** *E, caso uma reta, caindo sobre duas retas, faça os*

ângulos interiores e do mesmo lado menores do que dois retos, sendo prolongadas as duas retas, ilimitadamente, encontrarem-se no lado qual estão os menores do que dois retos.

Figura 1.5: Postulado das Paralelas



FONTE: Produzida pela autora

O **5º Postulado** também conhecido como o **Postulado das Paralelas**, durante anos, foi muito criticado por diversos matemáticos. Eles discordavam que ele seria um Postulado e acreditavam que ele poderia ser provado utilizando os postulados anteriores. É importante ressaltar que a negação do 5º Postulado geraria a descoberta de novas geometrias, como a Geometria Hiperbólica, entre outras.

Esses postulados, juntamente com as definições e os axiomas, serviram de base para as demonstrações dos teoremas e construção das figuras contidas no livro *Os Elementos*.

Os *Elementos* não pode ser considerado apenas um compêndio de Geometria, pois contém toda a Matemática conhecida daquela época, por volta de 300 a.C.. Com certeza, representa uma das obras mais importantes da Matemática, mesmo não possuindo aplicações nem exercícios e a exposição das demonstrações sendo feita de forma direta. Foi utilizado pelas Escolas e Universidades até o final do século XIX e início do século XX. Segundo Barbosa "a geometria ensinada na escola secundária é, frequentemente, cópia quase literal de 8 ou 9 dos 13 volumes que o constituem"(2012, p. 71). Tornou-se o livro mais traduzido para outras línguas, ao lado da Bíblia, como afirma Barbosa,

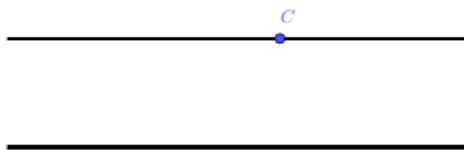
Ao lado da bíblia, é sem dúvida o livro mais reproduzido e estudado de todos os que já foram escritos na história do mundo ocidental. Mais de 1000 edições dele já foram produzidas desde a invenção da imprensa e, antes disto, cópias manuscritas dominavam todo o ensino da matemática (2012, p. 71).

Quando as primeiras traduções do livro *Os Elementos* de Euclides foram feitas por volta de 1482, em plena Renascença, muitos interessados começaram um minucioso estudo sobre os teoremas e resultados nele contidos, com ênfase no Postulado das Paralelas e se ele era ou não um axioma independente dos outros, conforme Mol (2013). Vários estudos foram feitos por muitos matemáticos ao longo dos séculos, tentando demonstrar o Postulado das Paralelas utilizando os outros postulados, o que o faria deixar de ser um postulado, mas eles não tiveram êxito.

Segundo Avila (1992), existem várias formulações para o Postulado das Paralelas. Uma das mais simples e muito encontrada nos livros didáticos é a de John Playfair, enunciada abaixo:

Postulado de Playfair - *Por um ponto fora de uma reta não se pode traçar mais que uma reta paralela à reta dada.*

Figura 1.6: Retas Paralelas



FONTE: Produzida pela autora

A culminância no desenvolvimento da Geometria, como aponta Bicuado (2009), se deu no final do século XIX, no ano de 1897, com a obra *Fundamentos da Geometria*, na qual o matemático alemão David Hilbert apresentou um sistema axiomático para a Geometria Euclidiana. De acordo com Mol (2013), Hilbert propôs uma construção partindo de três elementos

- o ponto, a reta e o plano - e de relações entre esses elementos. Essas relações foram feitas através de 21 axiomas, divididos em cinco grupos:

- Axiomas de Conexão
- Axiomas de Ordem
- Axiomas de Congruência
- Axiomas de Continuidade
- Axioma das Paralelas

Com o trabalho de Hilbert, foi dada uma precisão lógica à Geometria Euclidiana, provando não haver falhas na geometria proposta por Euclides. Hoje, no ensino da Geometria, é utilizado esse método axiomático, como no livro de João Lucas Marques Barbosa, *Geometria Euclidiana Plana* (BARBOSA, 2012), no qual o método axiomático de A. V. Pogorelov leva o estudante, de forma precisa e rápida, aos teoremas mais importantes da Geometria Euclidiana.

1.2.3 Sequência didática

O ensino da Geometria sempre foi considerado um trabalho difícil em sala de aula. Muitas pessoas não tiveram a oportunidade de inserir no seu currículo educacional os conhecimentos geométricos devido a diversos fatores, como os livros didáticos, que antigamente traziam os conteúdos de Geometria nos últimos capítulos, o extenso currículo escolar para ser cumprido e a falta de motivação e preparação por parte de muitos professores. Algumas dessas situações perduram até hoje em muitas escolas. Assim, analisando as etapas do processo ensino-aprendizagem, precisamos utilizar atividades que favoreçam esse processo.

Sobre os modelos das aulas de matemática os PCNs relatam:

Tradicionalmente, a prática mais frequente no ensino da Matemática tem sido aquela que o professor apresenta o conteúdo

oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupõe que o aluno aprenda pela reprodução (BRASIL, 1998, p. 37).

Mas os PCNs também ressaltam que essa prática não tem sido eficaz, a reprodução correta não representa a apreensão do conteúdo e sua utilização em outros contextos.

Com esse mesmo pensamento, a BNCC ressalta que

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental (BRASIL, 2018, p. 266).

A BNCC também traz o seguinte direcionamento a respeito da Geometria no Ensino Fundamental: que as ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, **construção, representação e interdependência** (BRASIL, 2018, p. 271, grifo nosso).

Com os direcionamentos dos PCNs e da BNCC, podemos ver que o planejamento do professor deve ser um processo de reflexão para uma abordagem adequada dos conteúdos em cada turma de alunos, observando seus conhecimentos prévios e suas necessidades, a fim de atingir o objetivo - a aprendizagem. Zabala usa o termo *Sequências Didáticas* “como sendo um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (1998, p. 18).

Como afirma Cabral (2017, p. 33), é justamente o Planejamento, a Aplicação e a Avaliação que formam a tríade sugerida por Zabala (1998), na qual o professor identifica a dimensão de ensinar e aprender Matemática.

Schneuwly define Sequência Didática como:

A unidade de trabalho escolar, constituída por um conjunto de atividades que apresentam um número limitado e preciso de objetivos e que são organizadas no quadro de um projeto de apropriação de dimensões constitutivas de um gênero de texto, com o objetivo de estruturar as atividades particulares em uma atividade englobante, de tal forma que essas atividades tenham um sentido para os aprendizes (SCHNEUWLY, 1991 apud MACHADO, 2000, p. 7).

Assim, para Dolz, “a elaboração da Sequência Didática deve ser precedida de uma espécie de estudo de gênero a ser ensinado” (2004 apud CABRAL, 2017, p. 34). Tomaremos então a Sequência Didática como um conjunto de atividades articuladas, executadas por etapas, que visam uma aprendizagem mais significativa.

1.2.4 Metodologia - material e métodos

Nesta seção, apresentaremos a Sequência Didática que foi construída com o intuito de auxiliar os alunos do Reforço Escolar. O tema foi escolhido pela necessidade de revisão dos conteúdos de Geometria no 2º Semestre Letivo da escola onde foi realizada a pesquisa.

Para montagem da Oficina, levamos em consideração as palavras de Dolz, acima, a respeito da elaboração da sequência didática. Primeiramente foi realizado um Pré-Teste com as duas turmas pesquisadas. Após os resultados do Pré-Teste, foi feita a montagem da Oficina para os alunos do Reforço Escolar, com atividades que envolvessem a construção, medição e análise de Perímetro e Área das Figuras Planas, utilizando material de baixo custo e/ou recicláveis que pudessem servir como objeto manipulável para os alunos e, buscando com essas atividades, fortalecer o processo ensino-aprendizagem e a investigação e resolução de problemas, como ressalta a citação da BNCC vista na seção anterior.

A Sequência Didática foi desenvolvida numa escola pública municipal na cidade de Bonito - PE, com duas turmas do 9º ano, num total de 66

(sessenta e seis) alunos. Nessa escola, os alunos que se encontram com baixo rendimento escolar são encaminhados para o Reforço Escolar. Dessas duas turmas, foram encaminhados 25 (vinte e cinco) alunos. Essas aulas aconteceram duas vezes por semana (terça-feira e quinta-feira) com duração de 1 (uma) hora de aula cada dia. A oficina foi realizada apenas para os alunos que participaram do Reforço Escolar, nos dias 17, 19, 24 e 26 de Setembro e 01, 03, 08 e 10 de Outubro de 2019.

Apresentaremos ainda a Aplicação da Sequência Didática, os desafios surgidos durante as Oficinas e o encaminhamento dado buscando uma aprendizagem efetiva.

1.2.4.1 Montagem da sequência didática

- **TEMA:** Perímetro e Área das Figuras Planas.
- **PÚBLICO ALVO:** Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.
- **DURAÇÃO:** 12 (doze) horas/aulas
- **DISCIPLINA:** Matemática - unidade temática: GEOMETRIA.
- **OBJETIVO GERAL:** Apresentar uma situação didática em forma de Oficinas, com medições de perímetro e área, além da utilização de fórmulas para comprovação das medições.
- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**
 1. Identificar o nível dos alunos sobre o assunto de Perímetro e Área das Figuras Planas através de um Pré-Teste (Anexo 1).
 2. Vivenciar as atividades da Oficina:
 - Construção das figuras planas com cartolina guache (colorida), papelão ou E.V.A. para medição do perímetro e da área dessas figuras;
 - Medição das dimensões (largura, comprimento, lados e diâmetro) das figuras planas construídas e preenchimento da Tabela 1;

- Medição do perímetro (contorno) das figuras planas construídas utilizando barbante e régua, na qual os alunos irão fazer o contorno da figura com o barbante e depois medir o comprimento do barbante utilizado. Esses dados serão preenchidos na Tabela 2;
 - Analisar o perímetro encontrado pelas medições da Tabela 2, com o cálculo feito no caderno do Perímetro das mesmas figuras com as dimensões da Tabela 1;
 - Calcular a razão entre o comprimento da circunferência e o diâmetro do círculo, buscando que os alunos percebam que essa razão se aproxima do valor de 3,14 (π);
 - Construir, no Geoplano tradicional, figuras planas com área específica e perímetro determinado;
 - Construir, no Geoplano Circular, um círculo com o objetivo de identificar seus elementos e calcular seu perímetro.
3. Identificar o nível dos alunos após a aplicação das atividades da Oficina através de um Pós-Teste.
 4. Comparar os resultados obtidos no Pós-Teste dos alunos que participaram da Oficina e alunos que não participaram.

• **DESENVOLVIMENTO:**

1º Momento: Aplicação do Pré-Teste com todos os alunos das duas turmas pesquisadas.

2º Momento: Início da Oficina com os alunos do Reforço Escolar, a partir de uma explanação sobre os conteúdos de Perímetro e Área de Figuras Planas. Após a explanação, os alunos deverão construir, com cartolina guache, papelão ou E.V.A., as figuras planas pedidas, observando as características de cada figura. Nesse momento, os alunos deverão anotar as dimensões de cada figura na Tabela 1.

3º Momento: Medição do contorno das figuras com barbante e régua e anotação na Tabela 2.

Tabela 1.1: Medidas das Figuras Planas

<i>Figuras</i>	<i>Largura</i>	<i>Comprimento</i>
QUADRADO 1		
QUADRADO 2		
RETÂNGULO 1		
RETÂNGULO 2		
PARALELOGRAMO 1		
PARALELOGRAMO 2		
TRAPÉZIO 1		
TRAPÉZIO 2		
TRIÂNGULO 1	Lados:	
TRIÂNGULO 2	Lados:	
CÍRCULO 1	Diâmetro:	
CÍRCULO 2	Diâmetro:	

Fonte: Produzido pela autora

4º Momento: Cálculo do perímetro das figuras construídas com as informações da Tabela 1 e comparação com as medidas do perímetro da Tabela 2. Nesse momento, os alunos também deverão calcular a razão entre o comprimento da circunferência e o diâmetro do círculo, com o objetivo de observarem a aproximação do número 3,14 (π).

5º Momento: Construção de figuras planas no Geoplano Tradicional com perímetro e área determinados. No Geoplano Circular, construir um círculo, identificar seus elementos (raio, diâmetro e cordas) e calcular o comprimento da circunferência construída.

6º Momento: Aplicação do Pós-Teste (Anexo 2) com os alunos que participarão da pesquisa.

• **RECURSOS:**

- Cartolinas guaches, papelão e E.V.A., régua, tesoura, compasso, par de esquadros e barbante.
- Tabelas 1 e 2.
- Geoplano Tradicional e Geoplano Circular.

Tabela 1.2: Perímetro das Figuras Planas

<i>Figuras</i>	<i>Perímetro</i>
QUADRADO 1	
QUADRADO 2	
RETÂNGULO 1	
RETÂNGULO 2	
PARALELOGRAMO 1	
PARALELOGRAMO 2	
TRAPÉZIO 1	
TRAPÉZIO 2	
TRIÂNGULO 1	
TRIÂNGULO 2	
CÍRCULO 1	
CÍRCULO 2	

Fonte: Produzido pela autora

- **AVALIAÇÃO:** A avaliação será de forma contínua, durante todo o processo de execução da Oficina, observando a participação dos alunos em cada atividade proposta. A condensação da avaliação será feita comparando os resultados do Pré-Teste com os resultados do Pós-Teste.

1.2.4.2 Aplicação da sequência didática

1º Momento: Total de 2 (duas) horas/aulas - Aplicação do Pré-Teste (Anexo 1), contendo questões do eixo Geometria aplicadas nas avaliações anteriores do SAEPE. O Pré-Teste foi aplicado com duas turmas do 9º ano da Escola pesquisada, ou seja, os alunos que participaram do Reforço Escolar e os demais alunos das turmas.

APLICAÇÃO DA OFICINA

A aplicação da Oficina foi feita apenas para os alunos do Reforço Escolar durante as aulas de reforço. Durante esse período de aplicação da Oficina, as duas turmas pesquisadas, com os alunos do Reforço Escolar e

os demais, tiveram revisão do Eixo de Geometria pelo professor vigente da disciplina em seu horário normal de aula.

2º Momento: Total de 2 (duas) horas/aulas - Inicialmente fizemos uma introdução sobre os conceitos de Perímetro e Área das Figuras Planas, identificando as características das figuras, conteúdos esses que são revisados no 9º ano do Ensino Fundamental. Com uso de cartolina guache colorida, régua, compasso, lápis e tesoura, os alunos construíram: dois quadrados, dois retângulos, dois paralelogramos, dois trapézios, dois triângulos e dois círculos, com dimensões diferentes.

As construções foram feitas utilizando a sala da Biblioteca da Escola, por ser um espaço maior que as salas de aula, com mesas que comportam até 4 (quatro) alunos. Após construídas as figuras, os alunos anotaram suas dimensões na Tabela 1.

Figura 1.7: Construção das Figuras Planas



Fonte: Produzido pela autora

3º Momento: Total de 2 (duas) horas/aulas - Deveríamos ter passado para a medição do contorno (Perímetro) das figuras construídas, mas, quando fomos organizar as figuras construídas por cada aluno, observamos

Figura 1.8: Figuras construídas pelos alunos



Fonte: Produzido pela autora

que os pretendidos paralelogramos não estavam bem construídos, pois os lados opostos não eram paralelos. Tendo em vista os problemas das figuras, fez-se necessário trabalhar construção de paralelas e construção de ângulos retos. Conversamos com a turma do Reforço e vimos que eles não sabiam trabalhar com o par de esquadros, na verdade, eles nem o conheciam por esse nome, achavam apenas que eram régua, só que num formato diferente. Dessa forma, reorganizamos a atividade para ensinar como construir perpendiculares (ângulo reto) com uso do par de esquadros e como construir as paralelas (lados paralelos do paralelogramo e do trapézio).

Essa parte da sequência didática não estava prevista, pois acreditávamos que os alunos dominavam o uso de instrumentos como a régua, compasso, esquadros e transferidor. Fizemos uma explanação oral, seguida de exemplos, sobre o uso do par de esquadros para a construção de perpendiculares (ângulos retos) e retas paralelas. Os alunos fizeram então, a nova construção das figuras que não estavam com as medidas angulares corretas.

Esse momento foi realizado na própria sala de aula e não na Biblioteca, como fizemos no 2º Momento, pois precisávamos do quadro branco para fazer as construções junto com os alunos.

Figura 1.9: Construção de Perpendiculares e Paralelas com par de esquadros

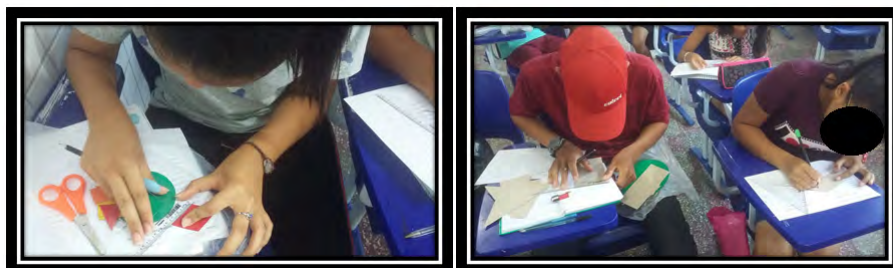


Fonte: Produzido pela autora

4º Momento: Total de 2 (duas) horas/aulas - Começamos fazendo uma explanação de como os alunos deveriam fazer a medição do contorno das figuras, utilizando o barbante e a régua. Eles deveriam contornar a figura construída com o barbante e depois medir, com a régua, o comprimento que fora utilizado. Os alunos fizeram a medição do contorno e perímetro das figuras construídas com certa dificuldade. Devido à espessura da cartolina guache (sugerimos utilizar papelão, papel panamá ou E.V.A. com espessura mínima de 3 milímetros), fazer o contorno com o barbante torna-se um pouco mais trabalhoso. Após a medição dos contornos e preenchimento da Tabela 2, os alunos calcularam o Perímetro dessas figuras com as dimensões anotadas na Tabela 1. Momento esse de muitas discussões, porque as construções não ficaram perfeitas, logo, houve pequenas divergências entre os valores obtidos no cálculo do perímetro e as medições do contorno anotadas na Tabela 2. Como desafio, colocamos o cálculo da razão entre o comprimento da circunferência e o diâmetro da mesma.

Alguns alunos puderam observar que os valores dessa razão estavam próximos de 3, 14 e que esse valor é o que utilizamos como aproximação para π (pi).

Figura 1.10: Medição do Contorno das figuras construídas



Fonte: Produzido pela autora

5º Momento: Total de 2 (duas) horas/aulas - As atividades com Geoplano foram divididas em duas etapas: a primeira, com o Geoplano Tradicional (figuras poligonais); a segunda, com o Geoplano Circular (círculo).

Na primeira etapa, os alunos construíram figuras planas no Geoplano. Primeiro, fizemos uma explanação oral sobre o Geoplano, o que significa a unidade de área utilizada no mesmo e como os alunos deveriam contar as unidades de área.

No geoplano tradicional, foi solicitado aos alunos que construissem figuras planas, com as seguintes características:

- 1 - Construir uma figura com perímetro de 10 unidades;
- 2 - Construir uma figura com 8 unidades de área;
- 3 - Construir um triângulo isósceles;
- 4 - Construir um triângulo com 10 unidades de área;
- 5 - Construir um retângulo com 14 unidades de área;
- 6 - Construir um quadrado com 25 unidades de área.

Figura 1.11: Medição do Contorno das figuras construídas



Fonte: Produzido pela autora

Na segunda etapa, utilizamos o Geoplano Circular. Foi solicitado aos alunos as seguintes ações:

- 1 - Construir uma circunferência de raio qualquer;
- 2 - Marcar o raio da circunferência com um lápis de cor e identificá-lo como segmento de reta;
- 3 - Desenhar duas cordas nessa circunferência, diferenciando-as por cores e identificando-as como segmento de reta;
- 4 - Marcar o diâmetro, identificá-lo como segmento de reta. Nessa etapa, o objetivo era que os alunos observassem que o diâmetro é a maior corda da circunferência;
- 5 - Calcular o comprimento dessa circunferência usando a equação $C = 2\pi r$.

Figura 1.12: Atividades com Geoplano Tradicional



Fonte: Produzido pela autora

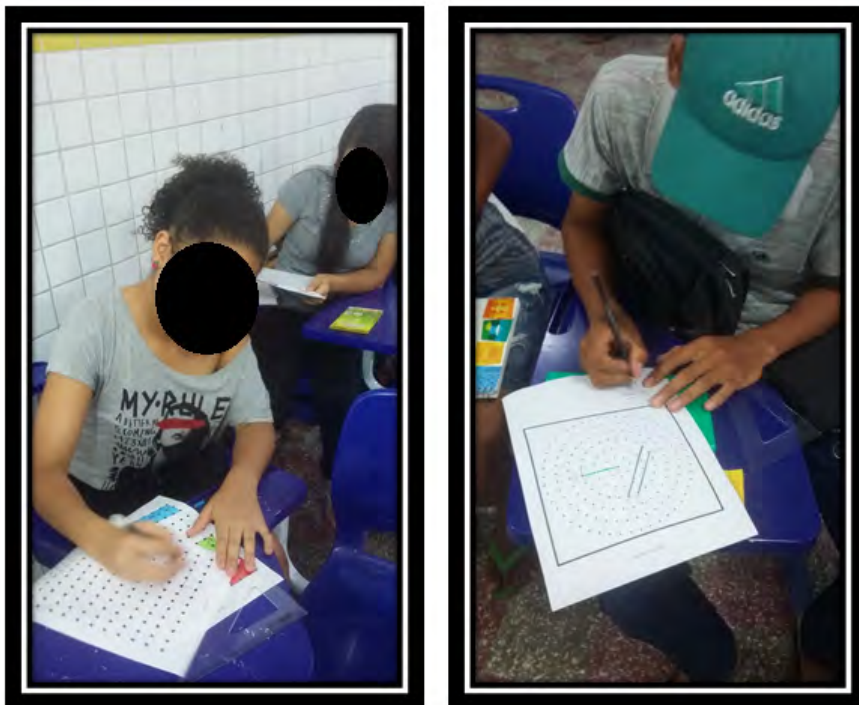
6º Momento: Total de 2 (duas) horas/aulas - Finalizamos a Sequência Didática, aplicando o Pós-Teste. A aplicação foi feita com as duas turmas pesquisadas, ou seja, com os alunos que participaram da Oficina durante o Reforço Escolar e os demais alunos das turmas.

1.3 Considerações finais

Nessa seção, faremos uma Análise do Pré-Teste, evidenciando em quais questões e seus respectivos temas e/ou conteúdos os alunos obtiveram menor e maior índice de acertos. Faremos também uma comparação entre os alunos que participaram do Reforço Escolar e os demais.

Da mesma forma, em seguida, faremos uma Análise do Pós-Teste, evidenciando também as questões com menor e maior índice de acertos e, com isso, realizaremos uma comparação do antes e depois da Oficina aplicada. Uma análise mais detalhada desses resultados pode ser encontrada na dissertação *Uma proposta didática para o Ensino de Perímetro e Área no Ensino Fundamental II* (ARAÚJO, 2020).

Figura 1.13: Atividades com Geoplano Circular



Fonte: Produzido pela autora

1.3.1 Análise pré-teste

A Aplicação do Pré-Teste (Anexo 1) foi dada com 66 (sessenta e seis) alunos que compõem as duas turmas avaliadas. O resultado consta na tabela 3 a seguir.

Observando os dados coletados no Pré-Teste, podemos verificar que as questões 2 e 3 foram as que os alunos tiveram maior percentual de acertos com 84,80% e 98,50%, vemos também que essas questões foram organizadas utilizando Malha Quadriculada. Entretanto a questão 4 também envolve Malha Quadriculada, mas, como trata de comprimento de circunferência, o resultado não foi o esperado em comparação às questões anteriores. Já as questões 5 e 7, que envolvem cálculo do Comprimento da Circunferência, foram as que tiveram um percentual mais baixo de acerto, de 4,50% e

Tabela 1.3: Resultados do Pré-Teste

<i>Questão</i>	<i>Quantidade de Acertos</i>	<i>Percentuais de Acertos (%)</i>	<i>Temas das questões</i>
01	20	30,30	Corda e diâmetro de circunferência
02	56	84,80	Perímetro de região em malha quadriculada
03	65	98,50	Área de região na malha quadriculada
04	31	46,90	Área de região na malha quadriculada, com circunferência
05	03	4,50	Perímetro de região, envolvendo circunferência
06	16	24,24	Área de anel circular
07	02	3,00	Comprimento de circunferência
08	08	12,10	Comprimento de circunferência
09	37	56,10	Área de retângulo
10	29	43,90	Composição e decomposição de figura, cálculo de perímetro

Fonte: Produzido pela autora

3,00%, respectivamente.

Separando os resultados do Pré-Teste entre os alunos que participavam do Reforço Escolar e os demais alunos participantes da turma, obtivemos o seguinte gráfico:

Figura 1.14: Resultados do Pré-Teste



Fonte: Produzido pela autora

Podemos ver que os alunos que foram encaminhados para o Reforço Escolar estavam com percentual de acertos abaixo dos demais alunos que compõem as turmas pesquisadas, demonstrando que também nos conteúdos de Perímetro e Área das Figuras Planas eles possuíam dificuldades.

1.3.2 Análise pós-teste

O Pós-Teste (Anexo 2) em sua elaboração constava de 10 (dez) questões, envolvendo apenas os temas em que os alunos tiveram dificuldade no Pré-Teste, pois vimos que eles dominavam os conteúdos de Perímetro e Área de Figuras Planas com malha quadriculada e Área de Retângulo e Região Poligonal, mas, quando levamos o Pós-Teste para apreciação do professor vigente de Matemática das turmas pesquisadas, ele salientou que algumas questões utilizavam cálculos com números irracionais e as turmas não possuíam domínio desses conteúdos. Achemos sensato retirar essas questões com o objetivo de que o Pós-Teste avaliasse os conteúdos trabalhados nas revisões do professor em sala de aula e na sequência didática aplicada no Reforço Escolar.

No dia da aplicação do Pós-Teste tivemos um total de 08 (oito) alunos faltosos: 02 (dois) alunos do Reforço Escolar e 06 (seis) alunos dos demais que compõem as turmas pesquisadas.

Os dados do Pós-Teste foram coletados e condensados, como mostra a tabela 4 a seguir, evidenciando o percentual de acerto por questão.

Tabela 1.4: Resultados do Pós-Teste

<i>Questão</i>	<i>Quantidade de Acertos</i>	<i>Percentuais de Acertos (%)</i>	<i>Temas das questões</i>
01	31	53,45	Comprimento de circunferência
02	50	86,20	Raio de circunferência
03	40	68,96	Corda, raio e diâmetro de circunferência
04	52	89,65	Comprimento de circunferência
05	56	96,55	Corda, raio e diâmetro de circunferência
06	20	34,48	Perímetro de uma região, envolvendo circunferência
07	13	22,41	Área de circunferência

Fonte: Produzido pela autora

Podemos observar esses resultados para uma melhor comparação no gráfico a seguir:

Figura 1.15: Comparação dos Resultados do Pós-Teste



Fonte: Produzido pela autora

Comparando os resultados dos alunos que participaram da Sequência Didática, que tiveram em média 72,05% de acerto, com os resultados dos demais alunos que participaram apenas das revisões feitas pelo professor vigente de Matemática, que tiveram em média 59,59% de acerto, podemos ver que os alunos que participaram da Sequência Didática tiveram um melhor resultado, com cerca de 20% acima do percentual dos demais alunos, ressaltando que os alunos que fazem o Reforço Escolar estavam com baixo rendimento escolar.

1.3.3 Conclusão

A busca por novas ações pedagógicas visando facilitar o processo ensino-aprendizagem tem sido o anseio de muitos professores de Matemática. As diferenças entre os níveis de conhecimento de alunos de uma mesma turma pode ser também um fator que traz dificuldade ao processo.

O desenvolvimento da Sequência Didática proposta neste trabalho, realizada com alunos do Reforço Escolar (baixo rendimento escolar), demonstrou que ações pedagógicas que envolvam construção e manipulação

de figuras planas podem contribuir para uma aprendizagem significativa, reiterando o que Kamii e Declark ressaltam sobre o conhecimento matemático, "conhecimento físico é aquele que existe na realidade externa que as pessoas veem e é diferente do conhecimento matemático: este consiste nas relações que o indivíduo constrói em sua mente"(apud LORENZATO, 2006). A oficina de construção de figuras planas e medição de contornos trouxe aos alunos habilidades e competências para estabelecer relações entre as fórmulas matemáticas e o significado dos objetos matemáticos (figuras). Baseando-se nessa argumentação, os alunos puderam resolver problemas sem utilização de fórmulas. Com as atividades com os Geoplanos, os alunos puderam verificar relações entre perímetro e área de figuras planas e os elementos de uma circunferência. Podemos observar também a segurança dos alunos ao fazerem as atividades durante a Oficina, demonstrando a apropriação dos significados de cada objeto matemático (figuras) e suas características.

Quanto à comparação entre o resultado do Pré-Teste e do Pós-Teste dos alunos do Reforço Escolar (baixo rendimento escolar), podemos verificar um desenvolvimento qualitativo e quantitativo muito expressivo, ficando com um percentual de acertos 20% superior ao resultado dos demais alunos no Pós-Teste.

Dessa forma, respeitar a individualidade de cada aluno passa a ser uma necessidade no processo ensino-aprendizagem, no qual as dificuldades que cada aluno possui em Matemática podem ser vistas como um norteador para a prática educativa do professor.

Os resultados desse trabalho nos trouxe encorajamento para inserir novas sequências didáticas com construção e manipulação de objetos nas aulas de Matemática, bem como, pensando no futuro, organizar um Laboratório de atividades de Geometria para serem vivenciadas na Escola pesquisada em todas as séries/anos do Ensino Fundamental II. Esperamos também que ele possa auxiliar professores do Ensino Fundamental na escolha de Sequências Didáticas para o ensino de Perímetro e Área de Figuras Planas.

1.4 Referências bibliográficas

A HISTÓRIA da geometria euclidiana do antigo Egito às salas de aula. **GLOBO**, 2011. Disponível em: <<http://redeglobo.globo.com/globociencia/noticia/2011/12/historia-da-geometria-euclidiana-do-antigo-egito-salas-de-aula.html>>. Acesso em 05 de nov. de 2019.

ARAÚJO, D. **Uma proposta didática para o Ensino de Perímetro e Área no Ensino Fundamental II**. 2020. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT), Recife, PE.

ÁVILA, G. Legendre e o Postulado das Paralelas. **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, no. 22, p. 16-28, 1992.

BARBOSA, J. L. M. **Geometria euclidiana plana**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2012.

BICUDO, I. et al. **Os elementos**. São Paulo: Unesp, 2009.

BOYER, C. B. **História da matemática**. Tradução de Elza F. Gomide. São Paulo: Blucher, 1974.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério de Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf>. Acesso em: 08 fev. de 2019.

CABRAL, N. F.. **Sequências didáticas: estrutura e elaboração**. Belém: SBEM/SBEM-PA, 2017.

DOLZ, J. et al. **Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento**. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

INEP. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)**. 2019. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/pisa>>. Acesso em 07 de dez. de 2019.

KAMII, C.; DECLARCK, G. **Reinventando a aritmética: implicações**

da teoria de Piaget. Campinas: Papirus, 1986.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática,** Campinas: Autores Associados, 2006.

MACHADO, A. R. Uma experiência de assessoria docente e de elaboração de material didático para o ensino de produção de textos na universidade. **DELTA: Documentação e Estudos em Linguística Teórica e Aplicada,** São Paulo vol. 16, no. 1, SciELO Brasil, 2000.

MIORIM, M. Â. **O ensino de matemática: evolução e Modernização.** 1995. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP.

MOL, R. S. **Introdução à História da Matemática.** Belo Horizonte: Editora CAED-UFMG, 2013.

MORENO, A. C.; OLIVEIRA, E. Brasil cai em ranking mundial de educação em matemática e ciências; e fica estagnado em leitura. **G1,** 2019. Disponível em: <<https://glo.bo/2SoXcO8>>. Acesso em 07 de dez. de 2019.

ROQUE, T.; DE CARVALHO, J. B.. **Tópicos de história da matemática.** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2012.

SCHNEUWLY, B. Diversification et progression en DFLM: l'apport des typologies. **Etudes de linguistique appliquée,** Paris, no. 83, p. 131-141, 1991.

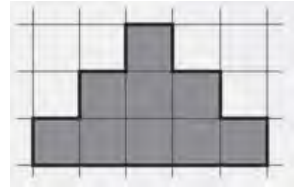
TANEBAUM, A. S. **Sistemas Operacionais Modernos.** ed. 3. Hoboken: Pearson Prentice Hall, 2010.

ZABALA, A., R. **A prática Educativa: como ensinar.** Tradução de Ernani F. da F. Porto Alegre: Artmed, 1998.

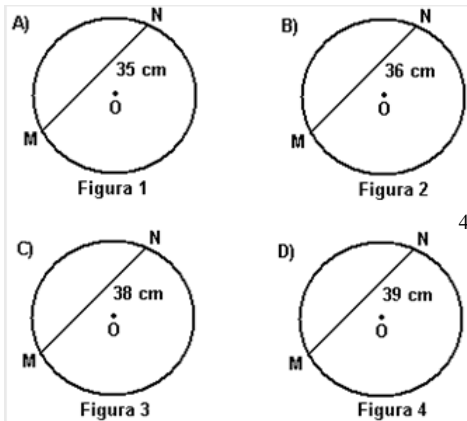
1.4.1 Anexo 1 pré-teste

Dados de Identificação	
Disciplina:	Matemática
Professor:	
Aluno(a):	

3. (Oficina de Itens/2010) Veja a figura cinza desenhada na malha quadriculada abaixo. A medida da área de cada quadradinho da malha é igual a 1cm^2 .



1. (Oficina de Itens/2010) Nas figuras abaixo, estão desenhadas quatro circunferências, todas com o raio medindo 18 cm. A figura que indica a medida correta da corda \overline{MN} é:

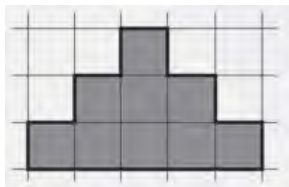


Qual é a medida da área dessa figura cinza?

- a) $() 19\text{cm}^2$
 b) $() 20\text{cm}^2$
 c) $() 28\text{cm}^2$
 d) $() 49\text{cm}^2$

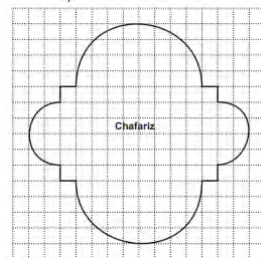
4. (SAEPE/2016) Na praça principal de uma cidade tem um chafariz cujo formato está representado na malha quadriculada abaixo, em que o lado de cada quadradinho equivale a 2 metros. Em uma reforma, os azulejos que revestem o fundo do tanque desse chafariz foram trocados por novos.

2. (Oficina de Itens/2010) Ana desenhou o modelo de seu bordado na malha quadriculada abaixo. Cada quadradinho dessa malha tem 1 cm de lado.



Quanto mede o contorno da figura desenhada por Ana?

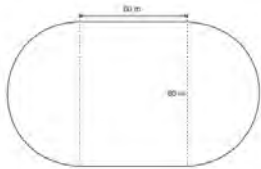
- a) $() 9\text{cm}$
 b) $() 11\text{cm}$
 c) $() 15\text{cm}$
 d) $() 16\text{cm}$



Quantos metros quadrados de azulejos, no mínimo, foram utilizados para cobrir todo o fundo desse chafariz?

- a) $() 20(\pi + 3)$
 b) $() 20(4\pi + 3)$
 c) $() 24(\pi + 10)$
 d) $() 80(\pi + 3)$
 e) $() 80(4\pi + 3)$

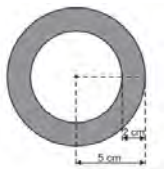
5. (SAEPE/2016) Em um shopping foi inaugurada uma pista de corrida cujo formato é a justaposição de duas semicircunferências e um retângulo com as medidas indicadas no desenho abaixo. Para proteção, existe uma mureta em todo o contorno dessa pista.



Dado:
 $\pi = 3,14$

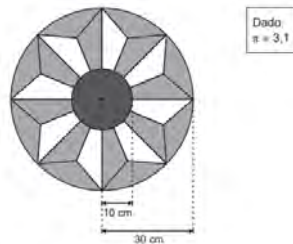
Qual é a extensão dessa mureta de proteção?

- a) () 251,20m
 - b) () 371,20m
 - c) () 622,40m
 - d) () 4800m
 - e) () 5144m
6. (SAEPE/2016) O desenho abaixo é formado por dois círculos concêntricos.



Qual é a medida da área da parte colorida de cinza?

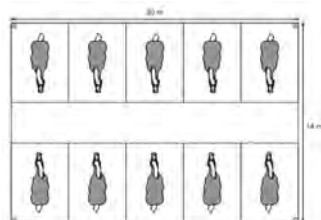
- a) () $34\pi cm^2$
 - b) () $25\pi cm^2$
 - c) () $21\pi cm^2$
 - d) () $16\pi cm^2$
 - e) () $13\pi cm^2$
7. (SAEPE/2016) Uma artesã construiu uma mandala em formato circular e contornou o maior círculo com fita. Os raios dos círculos da mandala encontram-se representados no desenho abaixo.



Qual foi a quantidade mínima, aproximada, de fita utilizada pela artesã para confeccionar essa mandala?

- a) () 60cm
 - b) () 93cm
 - c) () 124cm
 - d) () 186cm
 - e) () 248cm
8. (SAEPE/2016) Lucas é atleta e, como treinamento, dá diariamente 6 voltas completas em uma pista circular de raio 50 m. A distância aproximada, em metros, percorrida diariamente por Lucas nessa pista é: (Use: $\pi \cong 3,14$)
- a) () 15700
 - b) () 7850
 - c) () 1884
 - d) () 314
 - e) () 300

9. Observe, no desenho abaixo, o esquema de um estábulo que foi construído para acomodar dez cavalos.

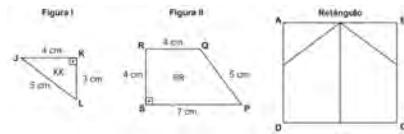


Qual é a medida da área ocupada por esse estábulo?

- a) () $960m^2$
- b) () $280m^2$

- c) () $140m^2$
- d) () $68m^2$
- e) () $34m^2$

10. Marcos usou dois triângulos e dois trapézios idênticos aos das figuras I e II para construir o retângulo $ABCD$, conforme o desenho abaixo.



Qual é a medida do perímetro do retângulo $ABCD$ construído por Marcos?

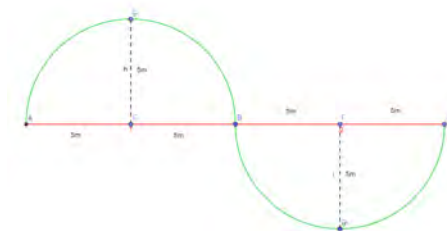
- a) () $30cm$
- b) () $32cm$
- c) () $44cm$
- d) () $47cm$
- e) () $56cm$

“A Geometria faz com que possamos adquirir o hábito de raciocinar, e esse hábito pode ser empregado, então, na pesquisa da verdade e ajudar-nos na vida”
(Jacques Bernoulli)

1.4.2 Anexo 2 pós-teste

Dados de Identificação		2. (TICs na Matemática) Na figura, as circunferências de centro A e B tocam-se no ponto X.
Disciplina:	Matemática	
Professor:		
Aluno(a):		

1. (PROJETO TELÁRIS, 9º ano - Adaptada) Maria deseja ir do ponto A a C, quanto ela percorreria a mais pegando o caminho verde ao invés do caminho vermelho? Use $\pi \cong 3,1$

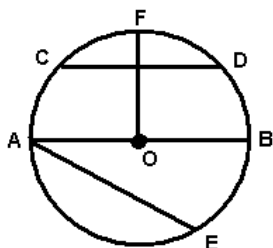


A distância AB é:

- a) () maior que 6 cm
- b) () 6 cm
- c) () 5 cm
- d) () menor que 5 cm

- a) () $3,1m$
- b) () $13,1m$
- c) () $11m$
- d) () $10m$

3. (TICs na Matemática) Na circunferência abaixo, de centro O, os segmentos \overline{CD} , \overline{OF} e \overline{AB} são, nessa ordem:



- a) () corda, raio e diâmetro
- b) () diâmetro, raio e corda
- c) () raio, corda e diâmetro
- d) () corda, diâmetro e raio

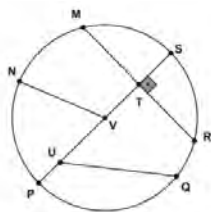
4. (TICs na Matemática) Uma pessoa pretende colocar meio fio em torno de uma praça circular de raio 20m. Sabendo que o contorno da praça pode ser calculado pela seguinte expressão: $C = 2\pi R$, onde R é o raio e considere $\pi \cong 3$.



A medida do contorno da praça é:

- a) () 50m
- b) () 100m
- c) () 40m
- d) () 120m

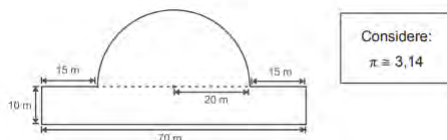
5. (SAEPE - Pacto pela Educação - Adaptada) Sendo V o centro da circunferência, observe os segmentos destacados abaixo:



Qual desses segmentos corresponde ao diâmetro dessa circunferência?

- a) () \overline{VN}
- b) () \overline{TS}
- c) () \overline{RM}
- d) () \overline{QU}
- e) () \overline{PS}

6. (SAEPE - Pacto pela Educação) Letícia costuma caminhar em volta de uma praça formada por uma região retangular e um semicírculo. O contorno dessa praça está representado no desenho abaixo.



Qual é a distância aproximada que Letícia percorre ao dar uma volta completa ao redor dessa praça?

- a) () 748m
- b) () 245,6m
- c) () 182,8m
- d) () 160m
- e) () 151,4m

7. (SAEPE - Pacto pela Educação - Adaptada) Na casa de Luana, havia um jardim de formato circular com 12 m de diâmetro. Para cortar custos, a área desse jardim foi reduzida à quarta parte, mantendo o mesmo formato circular. Qual é a medida do *novo diâmetro* do jardim após essa redução?

(Considere: $\pi \cong 3$)

- a) () 6 m
- b) () 9 m
- c) () 12 m
- d) () 24 m
- e) () 48 m

